

O4070 Robotic Project

Project specifications

Cahier des charges

1. Présentation du projet

1.1. Projet

Nous allons élaborer, concevoir et réaliser un sous-marin télécommandé. L'utilisateur aura accès à une série de commandes depuis son ordinateur qui lui permettra de contrôler le robot.

1.2. Objectif

Relever un défi technique et ambitieux dans le cadre du projet.
Réaliser un ROV subaquatique, étanche et autonome en énergie

1.3. Contexte et périmètre

Le projet est réalisé par cinq étudiants pour le cours de Robotic Project en 4EI-4EO à l'ECAM.
Le robot ne sera développé que dans le cadre de ce cours et utilisé par des utilisateurs avertis et expérimentés.

2. Description fonctionnelle des besoins

2.1. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels du sous-marin sont classés en trois niveaux de priorité :

- Haut
Besoin vital pour le prototype. Sans celui-ci, le sous-marin ne peut pas fonctionner
- Moyen
Besoin important pour le sous-marin. Sans-celui-ci le sous-marin peut fonctionner et assurer strictement ses fonctions élémentaires mais n'est pas pratique, ergonomique, sécurisé, performant, ...
- Bas
Besoin optionnel pour prototype. Apporte une valeur ajoutée (de confort, d'utilisation, d'ergonomie, ...) moindre

Fonction principale	Atteindre une profondeur donnée
Sous-fonction(s)	Calculer la profondeur par rapport à la surface Calculer la profondeur par rapport au fond
Objectif(s)	Mouvoir le robot
Description	Pour faire varier la profondeur de plongée, nous utiliserons un système de ballasts. A vide, notre prototype sera calibré pour flotter. Lorsque l'utilisateur souhaitera le faire plonger, les ballasts se rempliront d'eau en fonction de la profondeur souhaitée. Celle-ci sera contrôlée grâce à un capteur de pression et un sonar. Nous pourrions donc contrôler la pression par rapport à la surface de l'eau et la distance par rapport au fond. Les ballasts seront conçus à l'aide de seringues, Pour remonter, elles devront se vidées.
Contrainte(s)	Système de ballasts
Niveau de priorité	Haut

Fonction principale	Avancer/reculer
Sous-fonction(s)	
Objectif(s)	Mouvoir le robot
Description	L'avance du moteur sera contrôlée par deux moteurs brushless.
Contrainte(s)	Technologie ROS
Niveau de priorité	Haut

Fonction principale	Tourner gauche/droite
Sous-fonction(s)	
Objectif(s)	Mouvoir le robot
Description	Les moteurs brushless permettront également au sous-marin de tourner (en augmentant/diminuant la puissance de l'un par rapport à l'autre).
Contrainte(s)	Technologie ROS
Niveau de priorité	Haut

Fonction principale	Envoyer une mesure de sonar à l'utilisateur
Sous-fonction(s)	
Objectif(s)	Permettre à l'utilisateur de situer le robot en temps réel
Description	Le sonar permet à tout moment d'informer au robot si la distance à laquelle se trouve le fond
Contrainte(s)	Profondeur variable en fonction de l'environnement de test
Niveau de priorité	Moyen

Fonction principale	Envoyer une mesure de pression à l'utilisateur
Sous-fonction(s)	
Objectif(s)	Permettre à l'utilisateur de situer le robot en temps réel
Description	La mesure de pression permet de connaître la profondeur du sous-marin
Contrainte(s)	
Niveau de priorité	Moyen

Fonction principale	Détecter une infiltration d'eau
Sous-fonction(s)	Effectuer une remontée d'urgence
Objectif(s)	Eviter que tout dommage soit causé à l'électronique du sous-marin
Description	Si le capteur d'eau situé en fond de cale, détecte de l'eau, le sous-marin interrompt toute manœuvre et effectue une remontée d'urgence pour être entretenu
Contrainte(s)	
Niveau de priorité	Moyen

Fonction principale	Être stable et réguler le roulis
Sous-fonction(s)	
Objectif(s)	Assurer des déplacements plus précis Eviter que le robot ne se retourne
Description	
Contrainte(s)	
Niveau de priorité	Moyen

Fonction principale	Envoyer un signal vidéo à l'utilisateur
Sous-fonction(s)	Accessibilité au Node-RED en étant sur le même réseau que le Raspberry
Objectif(s)	Permettre à l'utilisateur de visualiser les déplacements du robot en temps réel
Description	Proposer un streaming vidéo en direct sur l'interface Node-RED de la Raspberry
Contrainte(s)	Transmission vidéo 8MP fluide (Camera module V2 pour Raspberry)
Niveau de priorité	Moyen

2.2. Contraintes

- La coque du prototype sera réalisée en impression 3D et étanchéifiée grâce à de la colle époxy et de la fibre de verre
- Le prototype devra pouvoir s'éloigner d'une distance de 5m de l'utilisateur et atteindre une profondeur de 5m
- Le prototype devra se mouvoir à une vitesse de croisière de minimum 1 nœud
- Le flux vidéo devra offrir une qualité vidéo de 8MP à 30FPS minimum
- Le prototype devra être autonome en énergie et assurer un fonctionnement de 15min
- Le prototype utilise la technologie ROS
- Le prototype doit être contrôlé à distance depuis une interface Node-RED

3. Résultats attendus

Le prototype devra au minimum assurer les besoins à haut niveau de priorité.